

## **Pumpe mit integriertem Motor**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Pumpe mit integriertem, elektronisch kommutiertem  
5 Nassläufer-Motor.

Bei einer herkömmlichen Konstruktion einer Pumpe mit integriertem, elektronisch kommutiertem Motor dreht sich eine Welle mit einem Rotor des Motors in einer Rotorkammer und ein Flügelrad der Pumpe in einer hydraulischen Kammer. Zwischen  
10 beiden Kammern befindet sich ein Lagerschild mit einem Gleitlager zur Lagerung der Welle und einem Dichtungsgummi, um das Gleitlager gegen Verschmutzungen und Korrosion durch das Wasser zu schützen. Durch dieses Lagerschild wird ein Wasserfluss von der hydraulischen Kammer in die Rotorkammer verhindert. Tritt ein Defekt an dem  
15 Dichtungsgummi auf, so kann das Wasser in die Rotorkammer eintreten. Aufgrund dieser Verschmutzung durch das Wasser und durch Korrosion kann es zu Schäden in dem Gleitlager und in der Rotorkammer kommen. Des weiteren ist bei der herkömmlichen Konstruktion nachteilig, dass aufgrund des Rotorgewichts eine einseitige Abnutzung des Gleitlagers auftritt.

20 Aufgabe der Erfindung ist, eine Pumpe mit integriertem, elektronisch kommutiertem Nassläufer-Motor anzugeben, die auf einfache Weise gegen Beschädigung geschützt ist.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Pumpe eine einteilige Pumpenkammer aufweist, die einen Rotor des Nassläufer-Motors umfasst. Diese Bauart erlaubt es, die  
25 Pumpenkammer während des Pumpprozesses durch Wasserdurchfluss ständig zu reinigen, so dass keine starke Verschmutzung des Wassers auftritt. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass bei dieser Bauart der Rotor durch den Wasserdurchfluss gekühlt werden kann.

30 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Pumpenkammer durch eine vordere Gehäuseschale und ein Schild des Motors gebildet ist. Auf diese Weise ist es möglich die Abmessung der Pumpe zu verringern, da auf ein Lagerschild zwischen dem Rotor und einem Flügelrad der Pumpe verzichtet werden kann.

Vorzugsweise ist das Schild topfförmig ausgebildet. Auf diese Weise kann der Rotor von dem Schild mit möglichst geringem Zwischenraum umfasst werden, was zu einer hohen Raumvolumenausnutzung des Motors führt.

5

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Pumpe eine drehfest montierte Achse aufweist, auf welcher der Rotor drehbar gelagert ist. Vorteilhafterweise ist die Achse in dem Schild gelagert, insbesondere zur Vibrationsdämpfung in zumindest einem O-Ring, der vorzugsweise aus Gummi

10

In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Rotor durch zumindest ein radiales Gleitlager auf der Achse gelagert. Auf diese Weise ist die Lebensdauer des Gleitlagers erhöht, da es zusammen mit dem Rotor auf der Achse rotiert.

15

Vorzugsweise ist das radiale Gleitlager in dem Rotor durch einen O-Ring gehalten. Somit können Toleranzen in der Gleitlageraufnahme des Rotors durch den elastischen O-Ring ausgeglichen werden, so dass das Gleitlager konzentrisch auf der Achse sitzt. Des weiteren werden Vibrationen des Rotors durch den O-Ring gedämpft, so dass das

20

Erfordernis für eine Vibrationsdämpfung der Achse reduziert werden kann.

Vorzugsweise ist der Rotor durch ein Axiallager auf der Achse gelagert. Dies hat den Vorteil, dass das Axiallager ein axiales Spiel des Rotors verringert.

25 Vorzugsweise weist das Gleitlager und/oder das Axiallager eine Flüssigkeitsabdichtung auf, insbesondere mit einem Dichtungsgummi und/oder einem O-Ring. Auf diese Weise ist das Gleitlager und/oder das Axiallager während des Pumpprozesses abgedichtet, so dass ein Wasserfluss durch das Gleitlager und/oder durch das Axiallager verhindert wird und somit keine Korrosion in den Lagern auftreten kann.

30

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Rotor einen Innenraum aufweist, der in zwei aufeinander konisch verjüngend zulaufende Teilbereiche unterteilt ist. Auf diese Weise ist für in den Innenraum eingetretenes und gefrierendes Wasser eine Sollbruchstelle in zwei Teile vorgesehen, wodurch die auf den Rotor in

radialer und axialer Richtung wirkenden Zugspannungen reduziert werden können. Insbesondere sind die beiden Teilbereiche zwischen zwei radialen Gleitlagern angeordnet, wobei die zwei radialen Gleitlager mit je einem elastischen O-Ring in dem Rotor gehalten werden, so dass das gefrierende Wasser sich in axialer Richtung durch  
5 geringfügige Verschiebungen der radialen Gleitlager ausdehnen kann.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Rotor ein Flügelrad aufweist. Vorzugsweise ist das Flügelrad einstückig an dem Rotor ausgebildet. Auf diese Weise ist eine Montage der Pumpe vereinfacht, da sich die Anzahl der separaten Bauteile  
10 verringert.

Vorzugsweise ist der Rotor kunststoffummantelt. Somit ist auf einfache Weise sichergestellt, dass der Rotor wasserdicht ist. Des weiteren ist somit eine einstückige Ausbildung des Rotors mit dem Flügelrad aus Kunststoff besonders einfach auszuführen.  
15

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung zweier Ausführungsbeispiele mit Bezug auf die beigefügten Figuren 1 und 2.  
20

Die Figur 1 zeigt in einer ersten Ausführungsform und die Figur 2 zeigt in einer zweiten Ausführungsform einen Schnitt durch die erfindungsgemäße Pumpe mit integriertem, elektronisch kommutiertem Nassläufer-Motor.

Gemäß der Figur 1 und der Figur 2 setzt sich das Gehäuse der Pumpe 1 zusammen  
25 aus einer vorderen Gehäuseschale 2 und einem topfförmigen Schild 3, die beide miteinander formschlüssig verbunden sind. Das Gehäuse der Pumpe 1 bildet eine einteilige Pumpenkammer 4, die in ihrem Inneren einen Rotor 5 mit einem Flügelrad 6 umfasst. Vorzugsweise ist das Flügelrad 6 einstückig an dem Rotor 5 ausgebildet.

Der Rotor 5 ist durch ein vorderes, dem Flügelrad 6 zugewandtes Gleitlager 7 und durch ein hinteres, dem Schild 3 zugewandtes Gleitlager 8 drehbar auf einer Achse 9 gelagert. Um eine axiale Bewegung des Rotors 5 auf der Achse 9 zu verhindern, ist gemäß Figur 1 der Rotor 5 an seinen beiden Enden durch je einen Klemmring 10, 11 fixiert. Darüber hinaus weist der Rotor 5 an seinem vorderen, dem Flügelrad 6 zugewandten Ende zur  
30

Reduzierung der axialen Bewegung ein Axiallager 12 auf, mit einer Fassung für einen O-Ring 13 zwischen dem Axiallager 12 und dem Gleitlager 7. Durch den O-Ring 13 wird das Gleitlager 7 gegenüber einem Flüssigkeitseintritt, insbesondere gegenüber einem Wassereintritt, abgedichtet und in radialer Richtung elastisch zentriert. Zwischen dem  
5 Axiallager 12 und dem Klemmring 11 ist ein Gummistoßdämpfer 14 eingefügt.

Die Achse 9 ist an ihrem vorderen, dem Flügelrad 6 zugewandten Ende in einem Sitz 15, der durch Tragarme 16 an der vorderen Gehäuseschale 2 fixiert ist, und an ihrem hinteren, dem Schild 3 zugewandten Ende in einem Sitz 17, der in dem Schild 3  
10 ausgebildet ist, drehfest gelagert. In dem Sitz 17 des Schilds 3 ist ein Ausgleichselement 18 eingefügt, das vorzugsweise als Gummischeibe ausgeführt ist, um axiale Längenänderungen der Achse 9 bei Temperaturschwankungen ausgleichen zu können. In radialer Richtung ist in der ersten Ausführungsform gemäß Figur 1 die Achse 9 in dem Sitz 17 des Schilds 3 durch einen O-Ring 19 fixiert. Insbesondere sind  
15 die O-Ringe 13, 19 wie auch das Ausgleichselement 18 aus Gummi ausgeführt, so dass Vibrationen des Rotors 5 und damit der Achse 9 absorbiert werden können.

Um die Permanentmagnete 20 des Rotors 5 vor Korrosion zu schützen, ist der gesamte Rotor 5 kunststoffummantelt. Aus dem selben Kunststoff ist an dem Rotor 5 das  
20 Flügelrad 6 der Pumpe 1 ausgebildet. Somit können der Rotor 5 und das Flügelrad 6 als ein Stück gefertigt werden. Diese einteilige Ausführung ist nicht zwingend, hat aber den Vorteil, dass die Anzahl der Bauteile geringer und das Problem einer Fixierung des Flügelrades 6 an dem Rotor 5 umgangen ist.

25 Außerhalb des topfförmigen Schilds 6 ist ein Stator 21 des Nassläufer-Motors angeordnet, somit handelt es sich um einen sogenannten Innenläufer. Es ist auch eine Ausführungsform als Außenläufer möglich. Der elektrische Anschluss des Stators 21 ist in Form eines federnden Kontakts 22 zu einer elektrischen Ansteuerschaltung ausgeführt, die auf einer Platine 23 angeordnet ist. Auf diese Weise ist es möglich, die  
30 Pumpe 1 ohne ein spezielles Lötwerkzeug zu montieren. Die Platine 23 ist durch eine hintere Gehäuseschale 24 abgedeckt, die durch Schrauben 25 mit dem Stator 21 und dem topfförmigen Schild 3 verbunden ist.

Um die Strömungseigenschaften innerhalb des Flügelrades 6 zu verbessern, sitzt auf der Achse 9 als Abschlussstück vor dem vorderen, dem Flügelrad 6 zugewandten Klemmring 11 ein geformtes Kopfstück 26, welches den Klemmring 11 von dem wasserführenden Bereich 27 des Flügelrads trennt. Die Form des Kopfstückes 26 ist  
5 derart an die Form des Flügelrads 6 angepasst, dass der Strömungswiderstand minimal ist. Zwischen dem Flügelrad 6 und der vorderen Gehäuseschale 2 ist eine Spaltdichtung 28 ausgebildet, in der sich das Flügelrad 6 dreht.

In der zweiten Ausführungsform gemäß Figur 2 sind die radialen Gleitlager 7, 8 in dem  
10 Rotor 5 durch je einen elastischen O-Ring 30, 31 gehalten. Diese O-Ringe 30, 31 dienen zum einen dazu, Toleranzen in der Gleitlageraufnahme des Rotors 5 auszugleichen, so dass die Gleitlager 30, 31 konzentrisch auf der Achse 9 sitzen. Zum anderen werden durch die elastischen O-Ringe 30, 31 Vibrationen des Rotors 5 gedämpft. Deshalb kann im Vergleich zur ersten Ausführungsform gemäß Figur 1 auf  
15 den O-Ring 19 in dem Sitz 17 des Schildes 3 und auf den Gummistoßdämpfer 14 zur Vibrationsdämpfung der Achse 9 verzichtet werden. Des weiteren ist in der zweiten Ausführungsform in das Kopfstück 26 bereits die Funktionalität des Klemmrings 11 gemäß Figur 1 integriert, so dass auf dieses weitere Bauteil verzichtet werden kann.

20 Zwischen den beiden Gleitlagern 7, 8 ist der Innenraum des Rotors 5 in zwei aufeinander konisch verjüngend zulaufende Teilbereiche 32, 33 unterteilt. Tritt zwischen die beiden Gleitlager Wasser in diesen Innenraum des Rotors 5 ein und gefriert dieses Wasser zu Eis, so zerbricht es entsprechend den Teilbereichen 32, 33 in zwei Teile. Diese beiden Teile können beim Ausdehnen die radialen Gleitlager 7, 8 in geringen  
25 Maße in axialer Richtung nach außen drücken, so dass Zugspannungen auf den Rotor 5 sowohl in radialer, wie auch in axialer Richtung reduziert werden.

Die Pumpe 1 ist insbesondere für einen Einsatz in wasserführenden Haushaltgeräten, wie beispielsweise Geschirrspülmaschinen ausgelegt.

## Patentansprüche

- 5 1. Pumpe mit integriertem, elektronisch kommutiertem Nassläufer-Motor, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpe (1) eine einteilige Pumpenkammer (4) aufweist, die einen Rotor (5) des Nassläufer-Motors umfasst.
- 10 2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpenkammer durch eine vordere Gehäuseschale (2) und ein Schild (3) des Nassläufer-Motors gebildet ist.
3. Pumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Schild (3) topfförmig ausgebildet ist.
- 15 4. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpe (1) eine drehfest montierte Achse (9) aufweist, auf welcher der Rotor (5) drehbar gelagert ist.
- 20 5. Pumpe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Achse (9) in dem Schild (3) gelagert ist.
6. Pumpe nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Achse (9) in zumindest einem O-Ring (19) gelagert ist.
- 25 7. Pumpe nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (5) durch zumindest ein radiales Gleitlager (7, 8) auf der Achse (9) gelagert ist.
- 30 8. Pumpe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das radiale Gleitlager (7, 8) in dem Rotor (5) durch einen O-Ring (30, 31) gehalten ist.

9. Pumpe nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (5) durch ein Axiallager (12) auf der Achse (9) gelagert ist.
10. Pumpe nach Anspruche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Gleitlager (7, 8) eine Flüssigkeitsabdichtung aufweist.
11. Pumpe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Axiallager (12) eine Flüssigkeitsabdichtung aufweist.
12. Pumpe nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Flüssigkeitsabdichtung einen Gummistoßdämpfer (14) aufweist.
13. Pumpe nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Flüssigkeitsabdichtung einen O-Ring (13) aufweist.
14. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (5) einen Innenraum aufweist, der in zwei aufeinander konisch verjüngend zulaufende Teilbereiche (32, 33) unterteilt ist.
15. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (5) ein Flügelrad (6) aufweist.
16. Pumpe nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Flügelrad (6) einstückig an dem Rotor (5) ausgebildet ist.
17. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (5) kunststoffummantelt ist.
18. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpe (1) für wasserführende Haushaltgeräte geeignet ist.
19. Geschirrspülmaschinen mit einer Pumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche.

0011-210 (100) .151